

**SWASH PLATE COMPRESSOR**

Patent Number: JP2002031047  
Publication date: 2002-01-31  
Inventor(s): KANAI HIROSHI  
Applicant(s): ZEXEL VALEO CLIMATE CONTROL CORP  
Requested Patent: ☐ JP2002031047  
Application Number: JP20000215965 20000717  
Priority Number(s):  
IPC Classification: F04B27/08; F04B39/00  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a swash plate compressor allowing shoes to be constructed with a large outside diameter without large-sized construction of the compressor or a drop of the piston strength.  
**SOLUTION:** The swash plate compressor is equipped with a cylindrical part 72 in which a piston 7 slides linearly inside the cylinder bore, a first holding part 71 provided at one end of the cylindrical part 72 and holding a shoe on one side of swash plate in such a way as capable of rolling, a second holding part 70 to hold another shoe on the other side of the swash plate in such a way as capable of rolling, and a bridge part 73 to couple together the two holding parts 71 and 70, wherein the bridge part 73 is furnished with a hole 74 for avoiding contacting with the shoes.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のシリンダボアを有するシリンダブロックと、

このシリンダブロックの中心部に回転可能に支持されるシャフトと、

このシャフトと一体に回転する斜板と、

この斜板の両面に相対回転可能に配置されるシューと、前記シューを介して前記斜板と係合し、前記斜板の回転につれて前記シリンダボアの軸方向へ直線往復運動するピストンとを備え、

前記ピストンが、前記シリンダボア内を直線的に摺動する円筒部と、この円筒部の一端部に設けられ、前記斜板の一方面側のシューを転動可能に保持する第1保持部と、前記斜板の他方面側のシューを転動可能に保持する第2保持部と、前記第1及び第2保持部を連結するブリッジ部とを有し、

作動流体としての冷媒が二酸化炭素である斜板式圧縮機において、

前記ブリッジ部に、前記シューとの接触を回避する回避部が設けられていることを特徴とする斜板式圧縮機。

【請求項2】 前記回避部が前記シューの一部が入り込む穴であることを特徴とする請求項1記載の斜板式圧縮機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、斜板式圧縮機に関し、特にCO<sub>2</sub>を冷媒として用いる車両用空調装置の冷媒圧縮機として好適な斜板式圧縮機に関する。

## 【0002】

【従来の技術】斜板式圧縮機は、シリンダボアを有するシリンダブロックと、このシリンダブロックの中心部に回転可能に支持されるシャフトと、シャフトの回転につれて一体に回転する斜板と、この斜板の両面に相対回転可能に配置されるシューと、斜板の回転につれてシリンダボア内を直線往復運動するピストンとを備えている。

【0003】ピストンは、シリンダボア内を摺動する円筒部と、斜板の一方面側のシューを転動可能に保持する第1保持部と、斜板の他方面側のシューを転動可能に保持する第2保持部と、第1保持部及び第2保持部を連結するブリッジ部とを有する。第1保持部は円筒部の一端に形成され、第2保持部は第1保持部に対してピストン軸方向に対向配置されている。第1保持部及び第2保持部はそれぞれシューを転動可能に保持し、シューを介して斜板を挟持している。

【0004】シャフトが回転すると、シャフトと一体に斜板が回転する。斜板の回転によりシューが斜板上を相対回転し、斜板からの回転力がピストンの直線往復運動に変換される。

【0005】ピストンが下死点位置から上死点位置へ移動するとき、シリンダボア内の冷媒ガスがピストンによ

って圧縮される。

## 【0006】

【発明の解決しようとする課題】ところで、CO<sub>2</sub>を冷媒とするとき、斜板式圧縮機の吐出量はフロンを冷媒とするときの約1/6であるので、ピストンの円筒部の外径が小さくなる。

【0007】しかし、冷媒圧縮時に斜板に作用するピストンの荷重（圧縮反力）がフロンを冷媒とするときと較べて20～30%大きくなるので、ピストンの荷重を緩和するために、シューの外径を大きくしなければならない。シューを大きくするには、ピストンのブリッジ部をピストン半径方向外側へ突き出させる必要があるので、圧縮機の大形化を招くという問題が生じる。

【0008】これを避けるにはピストンのブリッジ部の肉厚を小さくする方法が考えられるが、この方法にはピストンの強度が低下するという問題がある。

【0009】この発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、その課題は、圧縮機の大形化やピストンの強度の低下を招かずに、シューの外径を大きくすることができる斜板式圧縮機を提供することである。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】前述の課題を解決するために請求項1記載の発明の斜板式圧縮機は、複数のシリンダボアを有するシリンダブロックと、このシリンダブロックの中心部に回転可能に支持されるシャフトと、このシャフトと一体に回転する斜板と、この斜板の両面に相対回転可能に配置されるシューと、前記シューを介して前記斜板と係合し、前記斜板の回転につれて前記シリンダボアの軸方向へ直線往復運動するピストンとを備え、前記ピストンが、前記シリンダボア内を直線的に摺動する円筒部と、この円筒部の一端部に設けられ、前記斜板の一方面側のシューを転動可能に保持する第1保持部と、前記斜板の他方面側のシューを転動可能に保持する第2保持部と、前記第1及び第2保持部を連結するブリッジ部とを有し、作動流体としての冷媒が二酸化炭素である斜板式圧縮機において、前記ブリッジ部に、前記シューとの接触を回避する回避部が設けられていることを特徴とする。

【0011】上述のようにブリッジ部に、シューとの接触を回避する回避部が設けられているので、冷媒吸入時又は冷媒圧縮時、シューがブリッジ部に接触しない。また、ブリッジ部が円筒部の外周面よりも突き出る長さを短くすることができる。

【0012】前述の課題を解決するために請求項2記載の発明の斜板式圧縮機は、請求項1記載の斜板式圧縮機において、回避部がシューの一部が入り込む穴であることを特徴とする。

【0013】上述のように回避部がシューの一部が入り込む穴であるので、ブリッジ部の強度の低下が少ない。

## 【0014】

10

20

30

40

50

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0015】図1はこの発明の一実施形態に係る可変容量型斜板式圧縮機の縦断面図、図2(a)はピストンの側面図、図2(b)は同図(a)のII-II線に沿う断面図である。

【0016】この可変容量型斜板式圧縮機はCO<sub>2</sub>（二酸化炭素）を冷媒とする冷凍サイクルの一構成部品として用いられる。

【0017】この可変容量型圧縮機のシリンダブロック1の一端面にはバルブプレート2を介してリヤヘッド3が、他端面にはフロントヘッド4が配置されている。フロントヘッド4、シリンダブロック1、バルブプレート2及びリヤヘッド3は通しボルト31とナット32とで軸方向に一体的に結合されている。

【0018】前記フロントヘッド4には後述する斜板10やスラストフランジ40等を収容するクランク室8が形成されている。

【0019】スラストフランジ40はシャフト5に固定され、シャフト5と一体に回転する。また、スラストフランジ40はスラスト軸受33を介してフロントヘッド4の内壁面に回転可能に支持されている。斜板10はシャフト5に対して摺動可能に、かつシャフト5と直角な仮想面に対して傾斜可能に取り付けられている。

【0020】斜板10はリンク機構41を介してスラストフランジ40に連結され、スラストフランジ40の回転につれて一体に回転する。斜板10の摺動面10a、10b上には斜板10を挟むように半球状のシュー60、61が配置され、シャフト5の回転につれて斜板10の摺動面10a、10b上を相対回転可能である。シュー60、61は半球状であり、フロンを冷媒とする斜板式圧縮機のシューに較べて大きい。

【0021】前記シリンダブロック1には、シャフト5を中心とする円周に沿って所定間隔おきに複数のシリンダボア6が形成されている。シリンダボア6にはピストン7が摺動可能に収容されている。

【0022】ピストン7は、円筒部72と、第1保持部71と、第2保持部70と、第1保持部71及び第2保持部70を連結するブリッジ部73とを有している。円筒部72はシリンダボア6内を摺動する。円筒部72にはオイルを保持するための溝75が形成されている。第1保持部71及び第2保持部70はいずれも凹面状である。第1保持部71は円筒部72の一端部に形成され、シュー（斜板10の一方面側のシュー）61を転動可能に保持している。第2保持部70は第1保持部71に対向配置され、シュー（斜板10の他方面側のシュー）60を転動可能に保持している。ブリッジ部73には、図2に示すように、シュー60、61の周縁部60a、61aが入り込む穴（回避部）74が形成されている。図2(b)に示すように穴74はブリッジ部73のピストン

ン半径方向外側へ向かって挟られている。ブリッジ部73をピストン軸に対して直角方向に切断した面に表われる穴74の形状はシュー60、61の周縁部60a、61aとの干渉を避ける円弧であり、穴74の深さDは約1mmである（図2(b)参照）。ブリッジ部73の外周面73bは円筒部72の外周面72bよりもピストン半径方向外側に突き出されている。ブリッジ部73が円筒部72の外周面72bに対して突き出る長さは、ブリッジ部73に穴74を形成せずにシュー60、61を大きくする場合に較べて短い。

【0023】前記リヤヘッド3には吸入室13と吐出室12とが形成されている。吸入室13は吐出室12の周囲に位置している。吸入室13には圧縮室22に供給する低圧の冷媒ガスが収容される。吐出室12には圧縮室22から吐出された高圧の冷媒ガスが収容される。

【0024】シャフト5の一端部はラジアル軸受26を介してフロントヘッド4に回転可能に支持され、シャフト5の他端部はラジアル軸受25及びスラスト軸受24を介してシリンダブロック1に回転可能に支持されている。

【0025】前記バルブプレート2には圧縮室22と吐出室12とを連通させる吐出ポート16と、圧縮室22と吸入室13とを連通させる吸入ポート15とが、それぞれ周方向に沿って所定間隔おきに設けられている。吐出ポート16は吐出弁17により開閉され、吐出弁17はバルブプレート2のリヤヘッド側端面に弁押さえ18とともにボルト19により固定されている。また、吸入ポート15は吸入弁21により開閉され、吸入弁21はバルブプレート2のフロント側端面に配設されている。

【0026】吸入室13とクランク室8との間には連通路（図示せず）が設けられ、この連通路の途中には図示しないオリフィスが設けられている。また、吐出室12とクランク室8との間には連通路（図示しない）が設けられ、この連通路の途中には図示しない圧力調整弁が設けられ、この圧力調整弁によりクランク室8内の圧力調整が行われ、連通路が開閉される。

【0027】リンク機構41は斜板10のフロント側の摺動面10aに設けられたブラケット10cと、ブラケット10cに形成された直線的なガイド溝10dと、スラストフランジ40に固定されたロッド43とで構成される。ガイド溝10dの長手軸は摺動面10aに対して所定角度傾いている。ロッド43の球状の先端部43aはガイド溝10dに相対摺動可能に嵌合している。

【0028】スラストフランジ40と斜板10との間には巻バネ47が装着され、この巻バネ47の付勢力により斜板10がリヤ側へ付勢される。斜板10とスラスト軸受24との間には巻バネ48が装着され、この巻バネ48の付勢力により斜板10がフロント側へ付勢される。

【0029】次に、この可変容量型斜板式圧縮機の作動

を説明する。

【0030】図示しない車載エンジンの回転動力がシャフト5に伝達されると、シャフト5の回転力はスラストフランジ40、リンク機構41を経て斜板10に伝達され、斜板10が回転する。

【0031】斜板10の回転によりシュー60、61が斜板10の摺動面10a、10b上を相対回転し、斜板10からの回転力がピストン7の直線往復運動に変換される。ピストン7がシリンダボア6内を往復運動すると、シリンダボア7内の圧縮室22の容積が変化し、この容積変化によって冷媒ガスの吸入、圧縮及び吐出が順次行われ、斜板10の傾斜角度に応じた容量の高圧の冷媒ガスが吐出される。吸入時、吸入弁21が開き、吸入室13からシリンダボア6内の圧縮室22へ低圧の冷媒が吸入され、吐出時、吐出弁17が開き、圧縮室22から吐出室12へ高圧の冷媒ガスが吐出される。吐出室12内の高圧の冷媒ガスが吐出口3aから図示しない冷却器側へ吐出される。

【0032】吸入行程では、ピストン7が下死点へ移動するにしたがって圧縮室22と吸入室13との間に圧力差が生じ、吸入ポート15が開き、この吸入ポート15を介して吸入室13の冷媒が圧縮室22内に流入する。また、ピストン7が下死点へ移動するにしたがって、リヤ側のシュー61の周縁部61aはシリンダブロック半径方向外側へ移動する。ピストン7が下死点に到達したとき、シュー61の周縁部61aの一部は穴74内に入り込むので、シュー61はブリッジ部73に接触しない。

【0033】圧縮行程では、ピストン7が上死点へ向かって移動するにしたがって圧縮室22の容積が次第に小さくなり、圧縮室22の圧力が上昇する。また、ピストン7が上死点に移動するにしたがって、フロント側のシュー60の周縁部60aがシリンダブロック半径方向外側へ移動する。

【0034】吐出行程では、ピストン7が上死点に到達し、圧縮室22の容積が最小になり、圧縮室22内の圧力が最大になる。ピストン7が上死点に達するまでに圧縮室22と吐出室12との間に一定の圧力差が生じると吐出ポート15が開放される。また、ピストン7が上死点に到達したとき、フロント側のシュー60の周縁部60aの一部が穴74内に入り込むので、シュー60はブリッジ部73に接触しない。

【0035】熱負荷が小さくなり、圧力調整弁が開いてクランク室8内の圧力が増加すると、斜板10の傾斜角度が小さくなるので、ピストン7のストローク量が少なくなると吐出容量が減少する。これに対し、熱負荷が大

きくなり、圧力調整弁が閉じてクランク室8内の圧力が減少すると、斜板10の傾斜角度が大きくなるので、ピストン7のストローク量が増えて吐出容量が増加する。

【0036】この実施形態によれば、ブリッジ部73にシュー60、61の周縁部60a、61aとの干渉を避ける穴74を形成したので、ブリッジ部73の外周面73bが円筒部72の外周面72bから突き出る長さを短くすることができるとともに、ピストン7の強度の低下を抑えることができる。したがって、圧縮機の大型化を招かずにシュー60、61を大きくすることができる。

【0037】なお、上述の実施形態ではシュー60、61との接触を回避するためにブリッジ部73にシューの周縁部60a、61aが入り込む穴74を形成した場合について説明したが、回避部としてはこれに限られず、例えばシュー60、61の周縁部60a、61aの一部が入り込む溝等でもよい。また、ブリッジ部73の穴74の深さDは1mmより短くてもよい。

【0038】また、上述の実施形態では往復式冷媒圧縮機の一例として可変容量型斜板式圧縮機を説明したが、固定容量型等の斜板式圧縮機にも適用できる。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように請求項1記載の発明の斜板式圧縮機によれば、圧縮機の大型化やピストンの強度の低下を抑えながら、シューを大きくすることができる。

【0040】請求項2記載の発明の斜板式圧縮機によれば、ブリッジ部の強度の低下を少なくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1はこの発明の一実施形態に係る可変容量型斜板式圧縮機の縦断面図である。

【図2】図2はピストンを説明するための図である。

【符号の説明】

1 シリンダブロック

5 シャフト

6 シリンダボア

7 ピストン

10 斜板

60 シュー（斜板の他方面側のシュー）

61 シュー（斜板の一方面側のシュー）

70 第2保持部

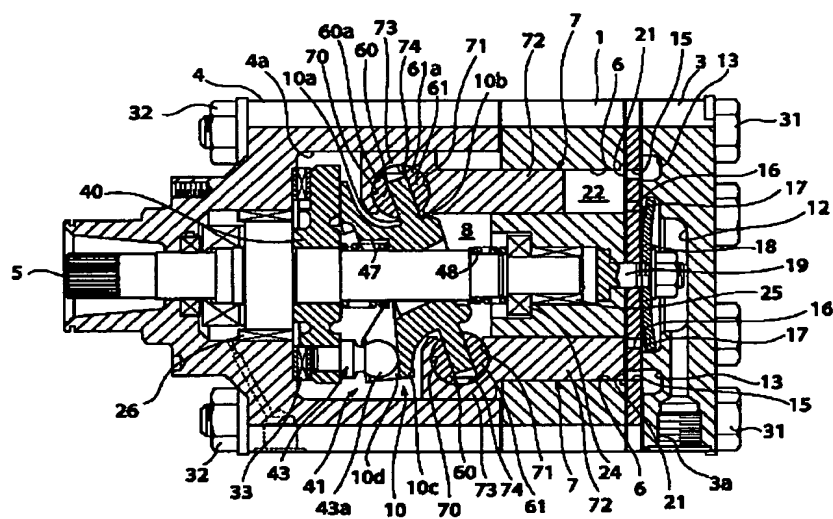
71 第1保持部

72 円筒部

73 ブリッジ部

74 穴

【図1】



【図2】

